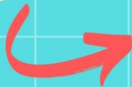
20 SORUDA ÖĞREN



SABİT ORANLAR KANUNU



SABİT ORANLAR KANUNU
(Joseph Proust 1799)

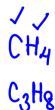


Bir element başka bir elementle birleşerek bileşik oluşturduklarında bileşik içindeki elementlerin kütleleri oranı sabittir.



Bileşik: İki ya da daha fazla cinste atomun, belirli kütle oranlarıyla bir araya gelerek oluşturduğu yeni saf maddelere denir.

X_aY_b bileşiği için **kütlece birleşme oranını** bulmak için;



$$\frac{m_x}{m_Y} = \frac{a \, . \, X}{b \, . \, Y}$$

Kütlece birleşme oranı

atom sayıları

atom ağırlığı

SBT

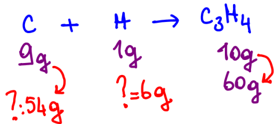
MAx MAy

(H:1, Ca:40, C:12, N:14, O:16, Cl:35,5 Mg:24, Al:27, S:32)
Bu değerler elementlerin atom ağırlıklarıdır.

- CO_2 $\quad \frac{m_C}{m_O} = \frac{1 \cdot 12}{2 \cdot 16} = \frac{3}{8}$ $\quad$ C + O → CO_2 ; 3g, 8g, 11g
- N_2O_5 $\quad \frac{m_N}{m_O} = \frac{2 \cdot 14}{5 \cdot 16} = \frac{7}{20}$ $\quad$ N + O → N_2O_5 ; 7g, 20g, 27g
- Al_2O_3 $\quad \frac{m_{Al}}{m_O} = \frac{2 \cdot 27}{3 \cdot 16} = \frac{9}{8}$ $\quad$ 2 Al + O → Al_2O_3 ; 9g, 8g, 17g
- CaO $\quad \frac{m_{Ca}}{m_O} = \frac{1 \cdot 40}{1 \cdot 16} = \frac{5}{2}$ > 7g
- N_2O $\quad \frac{m_N}{m_O} = \frac{2 \cdot 14}{1 \cdot 16} = \frac{7}{4}$ > 11g

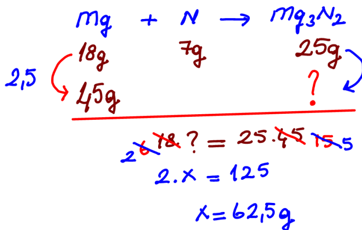
ÖRNEK C_3H_4 bileşiğinden 60 gram oluşması için kaçar gram karbon ve hidrojen gerekmektedir? (H:1, C:12)

$$\frac{m_C}{m_H} = \frac{3 \cdot 12}{4 \cdot 1} = \frac{9}{1}$$



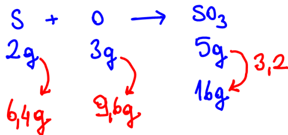
ÖRNEK 45 gram magnezyum ile yeterince azot gazının tepkimesi sonucu en fazla kaç gram Mg_3N_2 bileşiği oluşmaktadır? (Mg:24, N:14)

$$\frac{m_{Mg}}{m_N} = \frac{3 \cdot 24}{2 \cdot 14} = \frac{18}{7}$$



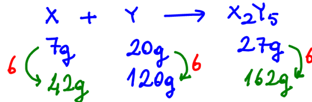
ÖRNEK

SO_3 bileşiğinden 16 gram oluşması için kaçar gram kükürt ve oksijen gerekmektedir? (S:32, O:16)



ÖRNEK

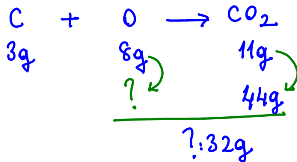
120 gram Y elementi ile yeterince X elementinin tepkimesi sonucu en fazla kaç gram X_2Y_5 bileşiği oluşmaktadır? (X:14, Y:16)



ÖRNEK - 1

Karbon ve oksijenden oluşmuş bir bileşikte karbon atomunun oksijen atomuna kütlece oranı $\frac{3}{8}$ dir.

Buna göre bu bileşikten 44 gram oluşması için kaç gram oksijen gerekir?

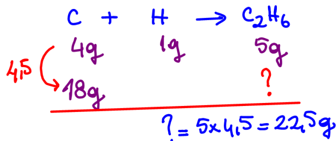


ÖRNEK - 2

C_2H_6 bileşiğinin kütlece %20 si hidrojendir.

Buna göre 18 gram karbon elementi yeterince hidrojen ile tepkimeye girmesi sonucu kaç gram bileşik oluşur?

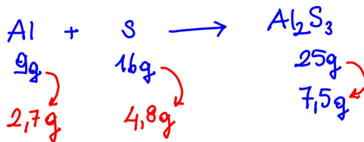
$$\frac{m_C}{m_H} = \frac{80}{20} = \frac{4}{1}$$



ÖRNEK - 3

Al_2S_3 bileşiğinin kütlece %64 ü kükürt elementidir.

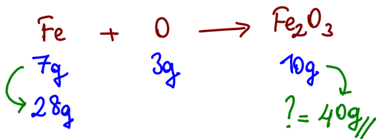
7,5 gram bileşiğin oluşması için kaçar gram Al ve S gerekmektedir?



ÖRNEK - 4

28 gram Fe elementi ile yeterince oksijenin tepkimesi sonucu kaç gram Fe_2O_3 bileşiği oluşur?

(Fe:56, O:16)



ÖRNEK - 5

X_2Y_3 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{9}{8}$ dir.

X in atom kütlesi 27 olduğuna göre, Y nin atom kütlesi kaçtır?

X_2Y_3

$$\frac{m_x}{m_y} = \frac{a \cdot MA_x}{b \cdot MA_y}$$

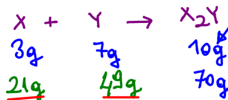
$$\frac{9}{8} = \frac{2 \cdot 27}{3 \cdot MA_y}$$

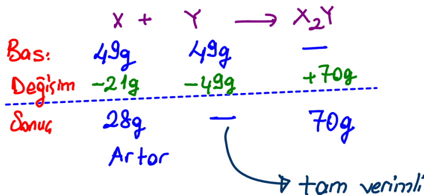
$MA_y = 16$ g/mol

ÖRNEK - 6

X ve Y elementlerinden oluşan X_2Y bileşiğinin kütlece %30 ı X dir.

Eşit kütlede X ve Y alınarak 70 gram X_2Y bileşiği oluşurken hangi elementten kaç gram artar?





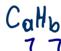
ÖRNEK - 7

CH_4 bileşiğinin kütlece %75 i karbondur.

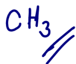
Kütlece %20 hidrojen içeren hidrokarbonun basit formülü nedir?

I. Bil 

$$\frac{75}{25} = \frac{1 \cdot MA_x}{4 \cdot MA_y} \qquad \frac{MA_x}{MA_y} = \frac{12}{1}$$

II. Bil. 

$$\frac{80}{20} = \frac{a \cdot 12}{b \cdot 1} \qquad \frac{a}{b} = \frac{1}{3}$$



ÖRNEK - 8

X_2Y_4 bileşiğinin 7 gramında 1 gram Y vardır.

27 gram X ve 16 gram Y alınarak X_3Y_8 bileşiği oluşurken;

- **Kaç gram bileşik oluşur?** 33g → 43g
- **Hangi elementten kaç gram artar?** 10g

X_2Y_4 $\frac{3\cancel{6}}{1} = \frac{\cancel{2} \cdot m_{Ax}}{4 \cdot m_{Ay}}$ $\frac{m_{Ax}}{m_{Ay}} = \frac{12}{1}$

X_3Y_8 $\frac{m_x}{m_y} = \frac{3 \cdot 12}{8 \cdot 1} = \frac{9}{2}$

X	+	Y	→	X_3Y_8
27g		16g		—
−27g		−6g		+33g
—		10g		33g

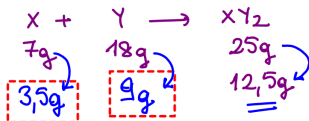
ÖRNEK - 9

XY bileşiğinde X elementinin Y elementi ile kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{9}$ dur.

XY_2 bileşiğinden 12,5 gram oluşması için kaçar gram X ve Y gerekmektedir?

XY $\quad \frac{7}{9} = \frac{1 \cdot mA_x}{1 \cdot mA_y}$

$XY_2 \quad \frac{m_x}{m_y} = \frac{1 \cdot 7}{2 \cdot 9} = \frac{7}{18}$



ÖRNEK - 10

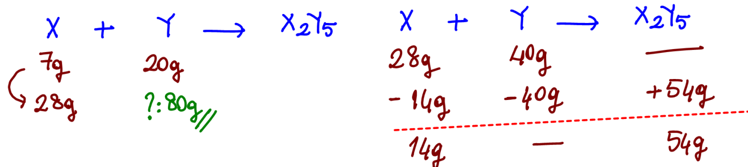
X_2Y_5 bileşiğinin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{20}$ dir.

28 gram X ile 40 gram Y'nin tepkimesi ile ilgili;

a. En fazla kaç gram bileşik oluşur?

b. Hangi maddeden kaç gram artar?

c. Sınırlayıcı bileşen hangi maddedir?



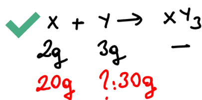
ÖRNEK - 11

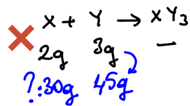
X ve Y elementlerinden oluşan X_3Y_4 bileşiğinin kütlece %60 ı X dir.

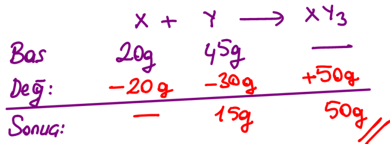
Buna göre, 20 gram X ve 45 gram Y den en fazla kaç gram XY_3 bileşiği elde edilir?

X_3Y_4 $\frac{60}{40} = \frac{3 \cdot m_{Ax}}{4 \cdot m_{Ay}}$ $\frac{m_{Ax}}{m_{Ay}} = \frac{2}{1}$

XY_3 $\frac{m_x}{m_y} = \frac{1 \cdot 2}{3 \cdot 1} = \frac{2}{3}$







ÖRNEK - 12



Eşit kütlede H_2 ve O_2 gazları tam verimle tepkimeye girdiğinde 54 gram H_2O oluşduğuna göre;

$9 \cdot x = 54 \quad x = 6$

Buna göre;

$48 + 48 = 96g$

a. Başlangıçta alınan maddelerin toplam kütlesi kaç gramdır?

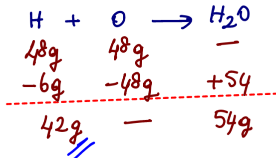
H 42g

b. Hangi maddeden kaç gram artar?

c. Artan madde olmaması için hangi maddeden kaç gram eklenmelidir? (H:1, O:16)

$\frac{m_H}{m_O} = \frac{1 \rightarrow 42}{8 \rightarrow 8 \cdot 42} \quad 336g$

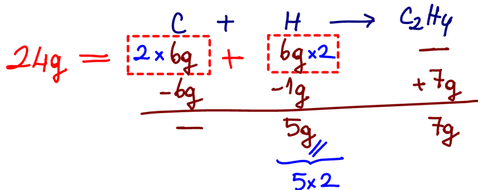
$\frac{m_H}{m_O} = \frac{2 \cdot 1}{1 \cdot 16} = \frac{1 \rightarrow 6g}{8 \rightarrow 48g}$



ÖRNEK - 13

Eşit kütlede C katısı ve H_2 gazı alınarak C_2H_4 bileşiği oluşturuluyor.

Artan madde olmaması için 60 gram daha biten elementten eklendiğine göre başlangıçta alınan madde miktarları kaçar gramdır? (C:12, H:1)

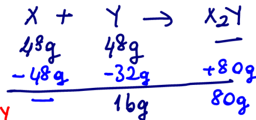


ÖRNEK - 14

Eşit kütlede X ve Y alınarak tam verimle tepkime sonucu 80 gram X_2Y bileşiği oluşurken 16 gram Y artmaktadır.

Buna göre;

a. Bileşiğin kütlece birleşme oranı kaçtır?

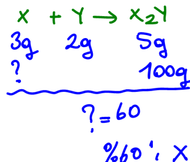


b. Atomların molce birleşme oranı kaçtır?

c. Y maddesinin yüzde kaçı harcanmıştır?

d. Y maddesinin atom kütlesi 16 olduğuna göre X'in atom kütlesi kaçtır?

e. Bileşiğin kütlece yüzde kaçı X elementidir?



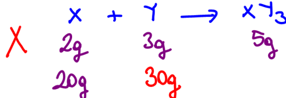
ÖRNEK - 15

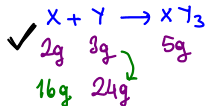
20 gram X ile 24 gram Y elementi tam verimle tepkimeye girdiğinde XY_3 bileşiği oluşmaktadır.

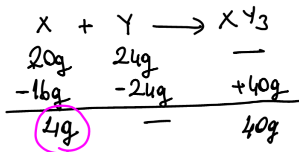
6g Y

Tepkime sonunda artan madde olmaması için hangi maddeden kaç gram eklenmelidir? (Y:16, X:32)

XY_3 $\quad \frac{m_x}{m_y} = \frac{1 \cdot 32}{3 \cdot 16} = \frac{2}{3}$ → 4g, → 6g

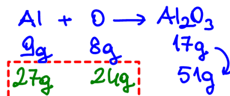






ÖRNEK - 16

Eşit kütlede Al katısı ve O_2 gazı alınarak 51 gram bileşik elde ediliyor.

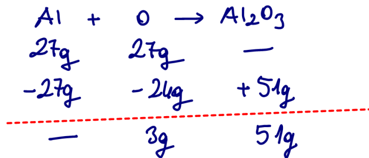


Buna göre;

a. Başlangıçta kaçar gram madde alınmıştır?

b. Hangi maddeden kaç gram artar?

c. Artan madde olmaması hangi elementten kaç gram eklenmelidir? (Al:27, O:16)



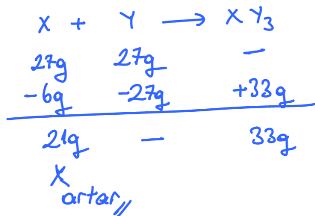
ÖRNEK - 17

X_2Y_3 bileşiğinin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{4}{9}$dur. Eşit kütlede X ve Y alınarak 33 gram XY_3 bileşiği oluşturuluyor.

Buna göre, artan madde hangisi ve kaç gramdır?

X_2Y_3 $\quad \frac{4}{9} = \frac{2 \cdot mAx}{3 \cdot mAy}$

XY_3 $\quad \frac{mx}{my} = \frac{1 \cdot 2}{3 \cdot 3} = \frac{2}{9}$ → 6g, 27g



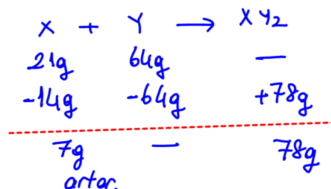
ÖRNEK - 18

X_2Y bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{8}$ dir.

Buna göre 21 gram X ile 64 gram Y tepkimesi sonucu en fazla kaç gram XY_2 bileşiği oluşur?

X_2Y $\quad \frac{7}{8} = \frac{2 \cdot MA_x}{1 \cdot MA_y} \quad \frac{MA_x}{MA_y} = \frac{7}{16}$

XY_2 $\quad \frac{m_x}{m_y} = \frac{1 \cdot 7}{2 \cdot 16} = \frac{7}{32}$

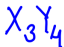


ÖRNEK - 19

X_aY_b bileşiğinin kütlece %60'ı Y dir.

Buna göre, bileşiğin basit formülü nedir? (X:16, Y:12)

$$\frac{40}{60} = \frac{a \cdot 16}{b \cdot 12} \qquad \frac{a}{b} = \frac{3}{4}$$

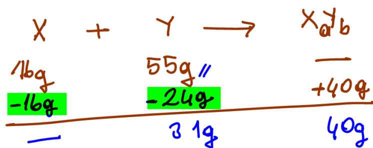


ÖRNEK - 20

16 gram X ve 55 gram Y nin tepkimesi sonucu en fazla 40 gram bileşik elde ediliyor.

Buna göre, bu bileşiğin basit formülü nedir?

(X:32, Y:16)



X_aY_b

$\frac{16}{24} = \frac{a \cdot 32}{b \cdot 16}$

$\frac{a}{b} = \frac{1}{3}$

XY_3

BONUS :)

Eşit kütlede X ve Y alındığında toplam kütlenin yüzde 30'unu artan madde oluşturuyor.

Buna göre bileşiğin basit formülü nedir? (X:40, Y:16)